

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-036135

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 11-136432

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.05.1999

(72)Inventor : KASHIWAGI TOSHIYUKI
YAMAZAKI TAKESHI
FURUKI MOTOHIRO
YUKIMOTO TOMOMI

(30)Priority

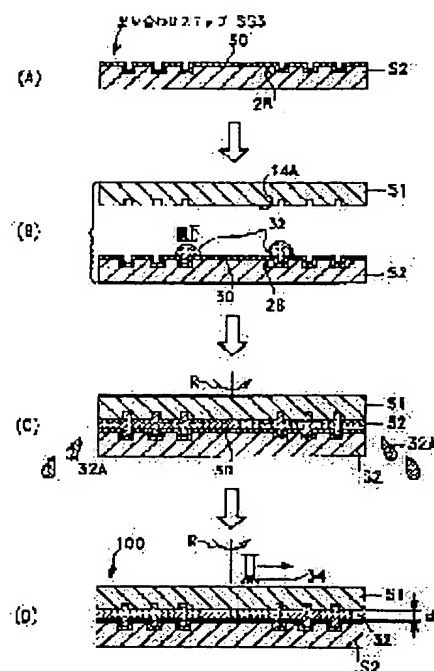
Priority number : 10133477 Priority date : 15.05.1998 Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF MULTILAYERED INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable easy and mass production of disk-shaped information recording media of a large capacity.

SOLUTION: This process is for production of the disk-shaped information recording media of a multilayered structure having plural layers having signals. Signals of a first stamper are transferred on a sheet side and a translucent film is formed on this signal surface and is blanked, by which a first substrate S1 is obtd. The signals of a second stamper are transferred by injection molding to form a reflection film on the signal surface, by which a second substrate S2 is obtd. These first substrate S1 and second substrate S2 are bonded to each other by a transparent adhesive layer 32. The signal surface is otherwise formed on the sheet side by the first stamper and the signal surface is formed in superposition on a pressure sensitive resin layer or dry photopolymer or the like itself or via these layers, by which the multiple layers are formed.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A manufacturing method of a multilayer information recording medium characterized by comprising the following.

The 1st substrate creation step which is a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal, forms a signal surface in the sheet side by the 1st La Stampa, forms a semi-transparent membrane in the signal surface, and obtains the 1st substrate by punching Lycium chinense.

The 2nd substrate creation step which obtains the 2nd substrate by forming a signal surface of the 2nd La Stampa by injection molding, and forming a reflection film in the signal surface, and a lamination step which pastes the 1st substrate and the 2nd substrate together by a transparent glue line.

[Claim 2]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which pressurizes the 1st La Stampa to a sheet made from a plastic, and transfers a signal of the 1st La Stampa to resin in the 1st substrate creation step while supplying resin to the 1st La Stampa.

[Claim 3]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which pressurizes the 1st La Stampa to a sheet made from a plastic, and carries out direct transfer of the signal of the 1st La Stampa to a sheet in the 1st substrate creation step.

[Claim 4]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which controls thickness of a transparent glue line by a lamination step by rotating the 1st substrate and the 2nd substrate using photo-curing type resin as a transparent glue line.

[Claim 5]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 4 which irradiates a transparent glue line with ultraviolet rays while turning a UV irradiation source of a punctiform light source to the periphery side from the inner circumference side of the 1st substrate and the 2nd substrate and moving.

[Claim 6]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which the 1st La Stampa carries out the weld slag of the metal to a mother stamper, and is formed as the reversal pattern.

[Claim 7]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which pastes the 1st substrate and the 2nd substrate together using a pressure-sensitive binder.

[Claim 8]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 whose transparent glue line is a dry photopolymer.

[Claim 9]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 2 whose resin in which a signal is transferred is a dry photopolymer.

[Claim 10]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 which constitutes a sheet from pasting a protective sheet together to a pressure-sensitive sheet, exfoliates a protective sheet after transferring a signal on a pressure-sensitive sheet, obtains the 1st substrate, and pastes the 2nd substrate together to this 1st substrate.

[Claim 11]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 1 with which a sheet is coated with a protecting agent in a laser beam for record / reproduction at the entrance plane side.

[Claim 12]A manufacturing method of a multilayer information recording medium characterized by comprising the following.

The 1st substrate creation step which obtains the 1st substrate by being a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal, forming a signal surface in the sheet side by the 1st La Stampa, and forming a semi-transparent membrane in the signal surface. A semi-transparent membrane formation step which forms one or more semi-transparent membrane in which a signal was transferred further via a transparent glue line on a semi-transparent membrane of the 1st substrate.

[Claim 13]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 characterized by comprising the following.

The 2nd substrate creation step which obtains the 2nd substrate by a signal being transferred by injection molding from the 2nd La Stampa, and forming a reflection film in the signal surface.

A lamination step which pastes the 1st substrate and the 2nd substrate together by a transparent glue line on both sides of one or more semi-transparent membrane.

[Claim 14]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 having a lamination step which pastes the 1st substrate of the above together by a transparent glue line on both sides of one or more semi-transparent membrane to a dummy substrate.

[Claim 15]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 which the 1st La Stampa carries out the weld slag of the metal to a mother stamper, and is formed as the reversal pattern.

[Claim 16]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 whose thickness of each transparent glue line formed in a semi-transparent membrane formation step is 10 micrometers thru/or 50 micrometers.

[Claim 17]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 which a transparent glue line formed in a semi-transparent membrane formation step is photo-curing type resin, and is formed by rotating the 1st substrate.

[Claim 18]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 17 which irradiates a transparent glue line with ultraviolet rays while turning a UV irradiation source of a punctiform light source to the periphery side from the inner circumference side of the 1st substrate and moving.

[Claim 19]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 whose transparent glue line is a dry photopolymer.

[Claim 20]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 17 which constitutes a sheet from pasting a protective sheet together to a pressure-sensitive sheet, exfoliates a protective sheet after transferring a signal on a pressure-sensitive sheet, and obtains the 1st substrate.

[Claim 21]A manufacturing method of the multilayer information recording medium according to claim 12 with which a sheet is coated with a protecting agent at the entrance plane side of a laser beam for record / reproduction.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, in the field of information storage, research on an optical information recording method is advanced by every place. Compared with a magnetic recording system, single or more figures can attain [that this optical information recording method can perform record and reproduction by non-contact,] high storage density. It has many advantages of being able to respond to an only for [reproduction] type, the added type of a postscript, and each memory gestalt of rewritable type, and the use broad from industrial use to a noncommercial use as a method which enables realization of a cheap large capacity file is considered.

[0003]A high-density information recording medium, an optical video disk, etc. which are especially called the digital audio disc which is an optical disc corresponding to an only for [playback] type memory gestalt, the digital versatile disc, etc. also in it have spread.

[0004]The reflection film which consists of metal thin films, such as an aluminum film, is formed on the optical disk substrate which is a transparent substrate in which uneven patterns in which an information signal is shown, such as a pit and a groove, were formed in this kind of optical disc. The protective film for furthermore protecting this reflection film from the moisture in the atmosphere and oxygen is considered as the composition formed on the above-mentioned reflection film. When playing the information on such an optical disc, for example from the optical disk substrate side, the above-mentioned uneven pattern is irradiated with regenerated light, such as a laser beam, and the difference of the reflectance of the incident light and returned light detects information.

[0005]When manufacturing such an optical disc, the optical disk substrate which has the above-mentioned uneven pattern with techniques, such as injection molding, first is formed, the reflection film which consists of a metal thin film is formed with techniques, such as vacuum evaporation, on this, further, on it, ultraviolet curing type resin etc. are applied and a protective film is formed.

[0006]By the way, high storage capacity-ization is demanded in such an optical disc. An uneven pattern is formed on one field of an optical disk substrate in order to correspond to this. The optical disc which has a total of a two-layer information board layer as besides forms a semi-transparent membrane, forms a ***** uneven pattern for several 10-micrometer interval also on this semi-transparent membrane and forms a reflection film on this is proposed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has such a signal is large scale, and to raise productivity and to be able to produce easily is desired.

[0008]Then, this invention cancels an aforementioned problem and it aims at providing the manufacturing method of the multilayer information recording medium which can produce the information recording medium of the shape of a mass disk easily and in large quantities.

[0009]

[Means for Solving the Problem]If the above-mentioned purpose is in this invention, it is a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal. The 1st substrate creation step which transfers a signal of the 1st La Stampa to the sheet side, forms a semi-transparent membrane in the signal surface, and obtains the 1st substrate by punching Lycium chinense. The 2nd substrate creation step which obtains the 2nd substrate by transferring a signal of the 2nd La Stampa by injection molding, and forming a reflection film in the signal surface. It is attained by a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure having a lamination step which pastes the 1st substrate and the 2nd substrate together by a transparent glue line.

[0010]It is a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal in this invention, and the 1st substrate is obtained in the 1st substrate creation step by a signal being given to the sheet side from the 1st La Stampa, and forming and piercing a semi-transparent membrane to the signal surface. In the 2nd substrate creation step, the 2nd substrate is obtained by a signal being transferred by injection molding from the 2nd La Stampa, and forming a reflection film in the signal surface.

[0011]At the 1st substrate creation step, the 1st substrate can be created in large quantities by [which use a sheet by this] sticking the 1st substrate and the 2nd substrate by a transparent glue line in a lamination step. On the other hand, in the 2nd substrate creation step, the 2nd substrate can be created in large quantities by injection molding. By doing in this way, an information recording medium of the shape of a disk of mass multilayer structure is easily [in large quantities] producible.

[0012]in this invention, preferably, at the 1st substrate creation step, resin is supplied to the 1st La Stampa, the 1st La Stampa is pressurized to a sheet made from a plastic (and — using together with/or UV irradiation), and a signal from the 1st La Stampa is transferred by resin. Or in this invention, preferably, at the 1st substrate creation step, the 1st La Stampa is pressurized to a sheet made from a plastic, and direct transfer of the signal from the 1st La Stampa is carried out to a sheet.

[0013]A method of such a 1st substrate creation step may adopt any.

[0014]In this invention, thickness of a transparent glue line is controlled by rotating the 1st substrate and the 2nd substrate using resin of a photo-curing type [it is desirable and] as a transparent glue line in a lamination step. Thereby, the 1st substrate and the 2nd substrate can be easily unified via a transparent glue line.

[0015]In this invention, a UV irradiation source of a punctiform light source irradiates a transparent glue line with ultraviolet rays preferably, moving towards the periphery side from the inner circumference side of the 1st substrate and the 2nd substrate. Thereby, photo-curing of the transparent glue line can be carried out only by moving a UV irradiation source.

[0016]In this invention, preferably, the 1st La Stampa carries out the weld slag of the metal to a mother stamper, and is formed as the reversal pattern.

[0017]In this invention, the 1st substrate and the 2nd substrate are preferably pasted together and formed using a pressure-sensitive binder.

[0018]In this invention, a transparent glue line is a dry photopolymer preferably, and resin in which a signal is transferred still more preferably is a dry photopolymer.

[0019]In this invention, preferably, a sheet is constituted from pasting a protective sheet together to a pressure-sensitive sheet, after transferring a signal, it exfoliates a protective sheet on a pressure-sensitive sheet, obtains the 1st substrate on it, and pastes the 2nd substrate together to it to this 1st substrate.

[0020]In this invention, the desirable entrance plane side of a laser beam for record / reproduction in a web material is coated with a protecting agent. Or this protecting agent increases surface hardness, surface resistance is lowered or it lowers a coefficient of friction.

[0021]If the above-mentioned purpose is in this invention, it is a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal. The 1st substrate creation step which obtains the 1st substrate by a signal being given to the sheet side from the 1st La Stampa, and forming a semi-transparent membrane in the signal surface. A semi-transparent membrane (multilayer) formation step which forms one or more (it is ***** about several 10-micrometer interval preferably) semi-transparent membrane in which a signal was transferred further via a transparent glue line on a semi-transparent membrane of the 1st substrate. It is attained by a manufacturing method of an information recording medium of the shape of a disk of ****(ing) multilayer structure.

[0022]When manufacturing an information recording medium of the shape of a disk of multilayer structure which carries out two or more owners of the layer which has a signal in this invention, in the 1st substrate creation step, the 1st substrate is obtained by a signal being given to the sheet side from the 1st La Stampa, and forming a semi-transparent membrane in the signal surface. passing a transparent glue line for a semi-transparent membrane in which a signal was further transferred on a semi-transparent membrane of the 1st substrate in a semi-transparent membrane formation step -- for example, several 10-micrometer interval -- ***** -- one or more -- it forms.

[0023]In the 2nd substrate creation step, the 2nd substrate is obtained by a signal being transferred by injection molding from the 2nd La Stampa, and forming a reflection film in the signal surface. The 2nd substrate may be a dummy substrate and a signal is not transferred by the 2nd substrate in that case.

[0024]In a lamination step, the 1st substrate and the 2nd substrate are pasted together via a transparent glue line.

[0025]Thereby, at the 1st substrate creation step, the 1st substrate can be created in large quantities by using a sheet. On the other hand at the 2nd substrate creation step, the 2nd substrate can be created in large quantities by injection molding. By doing in this way, an information recording medium of the shape of a disk of mass multilayer structure is easily [in large quantities] producible.

[0026]In this invention, preferably, the 1st La Stampa carries out the weld slag of the metal to a mother stamper, and is formed as a reversal pattern.

[0027]In this invention, thickness of a transparent glue line between each semi-transparent membrane preferably formed in a semi-transparent membrane (two or more signal planes) formation step is 10 micrometers thru/or 50 micrometers. If thickness of a transparent glue line is thinner than 10 micrometers, since a piled-up optical interference between semi-transparent membrane will arise, it is not desirable. Since a spherical aberration will arise when it irradiates with light if thickness of a semi-transparent membrane is thicker than 50 micrometers, it is not desirable.

[0028]In this invention, a transparent glue line preferably formed in a semi-transparent membrane (two or more signal planes) formation step is photo-curing type resin, and is formed by rotating the 1st substrate.

[0029]In this invention, a transparent glue line is a dry photopolymer preferably in this invention stiffened because a UV irradiation source of a punctiform light source irradiates a transparent glue line with ultraviolet rays preferably, moving from inner skin of the 1st substrate to a peripheral face.

[0030]In this invention, preferably, a sheet is constituted from pasting a protective sheet together to a pressure-sensitive sheet, after transferring a signal, it exfoliates a protective sheet on a pressure-sensitive sheet, obtains the 1st substrate on it, and pastes the 2nd substrate together to it via one or more semi-transparent membrane to this 1st substrate.

[0031]In this invention, a sheet is preferably coated with a protecting agent at the entrance plane side of record and a reproducing laser beam. Or this protecting agent increases surface hardness, surface resistance is lowered or it lowers a coefficient of friction.

[0032]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the manufacturing method of the multilayer information recording medium which applied this invention is explained in detail based on an accompanying drawing.

[0033]Drawing 1 thru/or drawing 3 are the figures showing an example of the manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure of this invention, and drawing 5 shows the process flow of this manufacturing method.

[0034]The manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk shown in drawing 1. It is what is called a photopolymer method (the glass 2P method-photo Polymerization). 1st substrate creation step SS1 for making the 1st replica substrate (the 1st substrate) S1 is shown, and drawing 2 shows 2nd substrate creation step SS2 for making the 2nd replica substrate (substrate) S2. Drawing 3 shows lamination step SS3 for pasting together the 1st replica substrate S1 and the 2nd replica substrate S2.

[0035]This 1st substrate creation step SS1, 2nd substrate creation step SS2, and lamination step SS3 are shown in drawing 5.

[0036]First, drawing 1 and 1st substrate creation step SS1 of drawing 5 are explained.

[0037]In 1st substrate creation step SS1, it is the process of creating eventually the 1st replica substrate S1 shown in drawing

1 (G). In this step SS1, the continued type sheet 10 is used and this sheet 10 is wound around rolled form.

[0038]A plastic like polycarbonate and polymethylmethacrylate which have a plastic, for example, translucency, or transparency can be used for the sheet 10, and the thickness is 50 micrometers thru/or 150 micrometers preferably. As most desirable value of the thickness of the sheet 10, it is 70 micrometers in thickness, for example.

[0039]In drawing 1 (A), to one field 10A of the sheet 10, 1st La Stampa 12 sets an interval and is arranged. The reversal pattern of the information signal which it is going to form to the 1st replica substrate S1 is beforehand formed in 1st La Stampa 12, for example, the weld slag of the metal is carried out to a mother stamper, and it is made as the reversal pattern. In drawing 1 (B), the photo-curing resin 14, for example, ultraviolet curing resin, is applied to the signal forming face side of this 1st La Stampa 12 (step ST1 of drawing 5).

[0040]In drawing 1 (C), while being stuck to such resin 14 of 1st La Stampa 12 in the field 10A, it is stuck by pressure with the roll 16. That is, unevenness of the signal of 1st La Stampa 12 is firmly formed to the ultraviolet curing resin 14. In drawing 1 (D), ultraviolet rays are irradiated from a UV irradiation means. Thereby, the ultraviolet curing resin 14 hardens.

[0041]As shown in drawing 1 (E), only 1st La Stampa 12 exfoliated from the sheet 10 side, and the ultraviolet curing resin 14 and the sheet 10 were united, and are stuck (step ST2).

[0042]In drawing 1 (F), weld slag formation of the semi-transparent membrane of SiN is carried out, for example with the sputter device 18 of the semi-transparent membrane of SiN in the signal surface 14A of the ultraviolet curing resin 14 (step ST3).

[0043]Thus, the layered product of the sheet 10 made through drawing 1 (A) thru/or the process of (F) and the ultraviolet curing resin 14 is pierced in the shape of a disk in drawing 1 (G), and processing is performed. The 1st replica substrate S1 can be obtained by this (step ST4, ST5).

[0044]On the other hand, in drawing 2 and 2nd substrate creation step SS2 of drawing 5, the metallic molds 20 and 22 are prepared and the inner surface of the metallic mold 22 serves as the mirror surface part 22A. 2nd La Stampa 24 is arranged in the metallic mold 20, and the resin 26 is poured in where the metallic molds 20 and 22 are put together, as shown in drawing 2 (B) from the state of drawing 2 (A). Although it is usable as this resin 26 in polycarbonate, amorphous polyolefine, etc. which have transparency or translucency, for example, Since an optical property is not required of this 2nd replica substrate S2 when it becomes the last disk gestalt, a variation, such as mixing a bulking agent and improving rigidity, is possible.

[0045]The signal 24A of 2nd La Stampa 24 is transferred by the resin 26 poured in by this. In drawing 2 (C), the metallic molds 20 and 22 are removed and unloading is performed. By this, the 2nd replica substrate S2 that has the signal surface 28 can be obtained. The thickness D2 of this 2nd replica substrate S2 is 0.6 thru/or 1.2 mm, for example (step ST6 of drawing 5).

[0046]1st substrate creation step SS1 and 2nd substrate creation step SS2 which are shown in drawing 5 may be performed simultaneously, or it may be performed at the either point. Anyway, when 1st substrate creation step SS1 and 2nd substrate creation step SS2 are completed, lamination step SS3 which consists of step ST9 and step ST10 which are shown in drawing 5 is performed. In lamination step SS3 shown in drawing 3, the reflection films (recording material) 30, such as aluminum, are formed for example, by the ion-beam-sputtering method to the signal surface 28 of the 2nd replica substrate S2 (step ST7). The thickness of the reflection film 30 in this case is 40 nm, for example.

[0047]In drawing 3 (B), as shown in step ST9 of drawing 5, ultraviolet curing resin (transparent adhesives) of the specified quantity is dropped on the reflection film 30 of the 2nd replica substrate S2 (step ST8). Via this ultraviolet curing resin 32, the signal surface 14A of the 1st replica substrate S1 and the reflection film 30 of the 2nd replica substrate S2 are pasted together, as it meets (step ST9). Drawing 3 (C) is shown and this state the 1st replica substrate S1 and the 2nd replica substrate S2. Because some surplus portions 32A of the ultraviolet curing resin 32 scatter outside by carrying out continuous rotation in the direction of R in one. The transparent glue line which is a suitable quantity of the ultraviolet curing resin 32, and consists of the ultraviolet curing resin 32 of predetermined thickness pastes up the 1st replica substrate S1 and the 2nd replica substrate S2 (step ST10).

[0048]At drawing 3 (D), when both the substrates S1 and S2 moreover rotate, the ultraviolet curing resin 32 hardens, because the ultraviolet rays 34 move radially at the rate of predetermined towards the periphery side from the each substrate S1 and inner circumference side of S2. 50 micrometers can be used for the thickness d3 of the ultraviolet curing resin 32 at this time, for example (step ST10).

[0049]Thus, the information recording medium 100 of the mass shape of a disk of multilayer structure can be obtained. As the information recording medium 100 of the shape of such a disk, For example, a compact disk (CD: brand name) and CD-ROM (lead on-memory which uses a compact disk), An information recording medium like an optical disc like the high-density information recording medium currently called other optical discs or the digital videodisc, and the digital versatile disc (DVD) and other magneto-optical discs is included.

[0050]Irradiating with the ultraviolet rays 34 like drawing 3 (D), by rotating both the boards S1 and S2, it can irradiate with the ultraviolet rays 34 uniformly to the ultraviolet curing resin 32, and, thereby, the transparent glue line which is a uniform transparent interlayer can be formed.

[0051]A larger thing smaller than 50 micrometers than 10 micrometers has the desirable thickness d3 of the ultraviolet curing resin 32, for example. When the thickness d3 of this ultraviolet curing resin 32 is larger than 50 micrometers, the spherical aberration by the thickness of a light transmission layer increases, and it becomes impossible to reproduce a good signal. When smaller than 10 micrometers, the returned light from the signal plane of another side overlaps, it is observed as a noise, and there is a demerit that a good signal is not reproduced.

[0052]Next, with reference to drawing 4, another example of the manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk of this invention is explained. In the manufacturing method of drawing 4, the direct embossing method is adopted and 1st substrate creation step SS1 shown in drawing 4 differs from 1st substrate creation step SS1 of drawing 1. However, it pastes together to 2nd substrate creation step SS2, and step SS3 pastes together to 2nd substrate creation step SS2 shown in drawing 2 and drawing 3, and it is substantially [as step SS3] the same.

[0053]In the example shown in drawing 4, as mentioned above, the direct embossing method is used, and the 1st replica substrate S1 as the 1st substrate eventually shown in drawing 4 (F) is obtained.

[0054]The same thing as the sheet 10 of drawing 1 can be used for the sheet 10 in drawing 4. In drawing 4 (A), 1st La Stampa 12 is arranged corresponding to the sheet 10. By the way, the roll 16 is stuck for the signal surface of this 1st La Stampa 12 by pressure to the direct sheet 10 in drawing 4 (B). After the sheet 10 is cooled by drawing 4 (C), in drawing 4 (D), 1st La Stampa 12 exfoliates from the sheet 10. Thereby, the signal surface 10A is directly formed in the sheet 10.

[0055]In drawing 4 (E), the semi-transparent membrane of SiN is formed to the signal surface 10A of sputtering. Then, as shown

in drawing 4 (F), the 1st replica substrate (the 1st substrate) S1 can be obtained by the sheet 10 being pierced for example, in the shape of a disk. In this 1st replica substrate S1, it has the signal surface 10A.

[0056]The sputtering process of drawing 1 (F) and the punching process of drawing 1 (E) in 1st substrate creation step SS1 of drawing 1 can also be made reverse. The sputtering process of drawing 4 (E) and the punching process of drawing 4 (F) can also be carried out conversely similarly.

[0057]The 1st replica substrate S1 made in this way, The information recording medium 100 of the shape of a disk of the multilayer structure shown in drawing 3 (D) can be obtained by pasting together by the same method in lamination step SS3 shown in drawing 3 with the 2nd replica substrate S2 made in 2nd substrate creation step SS2 as drawing 2 was shown. By pasting together to 2nd substrate creation step SS2, since step SS3 is the same as that of 2nd substrate creation step SS2 of drawing 2, and lamination step SS3 of drawing 3, it uses the explanation.

[0058]After sticking by the transparent glue line 32 like drawing 3 (D), it may be made to pierce drawing 1 (G), the 1st replica substrate S1 of drawing 2 (C), and the 2nd replica substrate S2 in the shape of a disk in one.

[0059]Next, another example of the manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure of this invention is explained.

[0060]Drawing 6 shows the manufacturing process of the optimal layered disk for creating a further multilayer disk. The 1st replica substrate S1 shown in drawing 6 (A) is a substrate obtained by 1st substrate creation step SS1 of drawing 1, or 1st substrate creation step SS1 of drawing 4. Drawing 7 shows an example of the flow of the layered disk manufacturing process shown in drawing 6. Since Steps ST1 thru/or ST10 of drawing 7 are the same as step ST1 thru/or step ST10 to which drawing 5 corresponds, those explanation is used. However, in drawing 7, semi-transparent membrane formation step SS4, and step ST20 and step ST21 are added.

[0061]In step ST20 of drawing 7, while forming semi-transparent membrane HR1 in the signal surface 14A (or 10A) of the 1st replica substrate S1 of drawing 6 (A) and carrying the ultraviolet curing resin 50 to this semi-transparent membrane HR1, the signal surface of La Stampa 40 is pressed against this ultraviolet curing resin 50. While the signal surface of La Stampa 40 is transferred by the ultraviolet curing resin 50 by this, the excessive ultraviolet curing resin 50 is shaken off and it takes out with rotating the 1st replica substrate S1 and La Stampa 40 in the direction of R outside.

[0062]When rotating, from inner circumference, the ultraviolet curing resin 50 is controlled by irradiating an outer peripheral direction punctiform by predetermined thickness, and hardens ultraviolet rays by it. This hardened ultraviolet curing resin 50 is a semi-transparent membrane, and as shown in drawing 6 (B), it removes the 1st replica substrate S1 that was united with the ultraviolet curing resin 50 from La Stampa 40.

[0063]by repeating the process of drawing 6 (A) and (B) two or more times in step ST21 shows to drawing 6 (C) — as — the transparent glue lines 50B and 50C ..., semi-transparent membrane HR1, HR2, and HR3 ... can be laminated one by one. these transparent glue lines 50B — the signal surfaces 50A and 50D ... is formed, respectively. That is, next it is a layered product of semi-transparent membrane HR1 and the transparent glue line 50B, the layered product of semi-transparent membrane HR2 and the transparent glue line 50C is formed, and the multilayer signal recording layer 60 is formed in laminating the following semi-transparent membrane and the layered product of a transparent glue line one by one further. In each layered product, it has a signal surface like the signal surfaces 50A and 50D.

[0064]the transparent glue lines 50B and 50C ... the above-mentioned ultraviolet curing resin — instead of — a dry photopolymer — using — it can also form . In this case, the transparent glue line (signal recording layer) by which the signal was transferred similarly can be formed by sticking a sheet shaped dry photopolymer to semi-transparent membrane HR1, sticking La Stampa 40 to an opposite hand further, and carrying out UV irradiation instead of carrying the ultraviolet curing resin 50.

[0065]After that, to the signal recording layer of the bottom of the heap, as shown in drawing 6 (C), the signal surface 28 side of the 2nd replica substrate S2 is piled up, and it unifies. The multilayer signal recording layer 60 is in the state which did in this way and was inserted into the 1st replica substrate S1 and the 2nd replica substrate S2, and can make the information recording medium 110 of the mass shape of a multilayer disk as shown in drawing 6 (D). In the example of drawing 6 (D), transparent glue lineB [50],C [50], 50F, and 50G and semi-transparent membrane HR1, HR2, and HR3 — are formed between substrate S1 and S2. What was made, for example from the process of drawing 3 (A) can be used for the 2nd replica substrate S2. Or it is also possible to consider it as what is called a dummy substrate without a signal surface.

[0066]The thickness of each signal recording layer 60 is 10 micrometers — 50 micrometers, for example. Since a spherical aberration will arise [if thickness is smaller than 10 micrometers, since the optical interference between the piled-up signal recording layers 60 will arise,] if undesirably than 50 micrometers, and it irradiates with light from an optical pickup, it is not desirable.

[0067]by the way, the diameter L1 of La Stampa 40 in drawing 6 (A) — the diameter L2 of the 1st replica substrate S1 — almost — an EQC — or it is desirable to make it a little small, thus, the diameter L1 — the diameter L2 and an EQC — or it is made a little small because the life of La Stampa 40 can be lengthened by preventing the ultraviolet curing resin 50 remaining in the La Stampa 40 side. As for the difference of L1 and L2, when the diameter L1 is smaller than the diameter L2, it is desirable that it is a value smaller than 0.5 mm, for example.

[0068]Drawing 8 shows replica substrate S4 formed of La Stampa 70 and this La Stampa 70 as an example. The point created, for example by the manufacturing process of the conventional optical disc can be used for La Stampa 70, The track pitch of the signal surface 70A is 0.50 micrometer, and line density is 0.185micrometer/bit, and can be performed by EFM (Eight to Fourteen Modulation) of the same modulation method as the case where high-density information storage **** is created. In this case, capacity is set to 10 GB when the diameter of compact disk size is 12 cm.

[0069]The reflection film (record film) 60 is formed in the signal surface 60A of replica substrate S4 made by carrying out as shown in drawing 8 (A) and (B). And it is unified to replica substrate S4 by the glue line 80 with another transparent replica substrate S5, and a disk-like information recording medium is obtained. In the information recording medium of such drawing 8 (C), as shown in drawing 8 (D), the case where it irradiates with the light 86 via the object lens 84 from the replica substrate S5 side is compared with the case where it irradiates with the light 90 from the object lens 88 via replica substrate S4. The method using the object lens 84 is called a signal surface playback system, and the method using the object lens 88 is called the reading surface playback system.

[0070]Although the jitter at the time of reading can be lowered to 6.5% by adopting a signal surface playback system, with a reading surface playback system, the best jitter will stop to 8.0%. From this, the signal surface playback system is superior to the reading surface playback system about the jitter.

[0071]The numerical aperture (NA) of the object lens 84 at the time of the reproduction in this case is 0.875, for example, and the wavelength of the lights 86 and 90 is 640 nm. Thus, it is because a signal surface playback system is compared with a reading surface playback system since width W1 of the pit in a signal surface playback system is made as a reason out of which a difference comes smaller than the width W2 of the pit in a reading surface playback system, and interference between the numerals at the time of reproduction decreases. It can do in this way because the signal pit is small by forming a reflection film uniformly.

[0072]Thus, it is disadvantageous to reproduce a signal from the flat-surface side (reading surface side) of a replica substrate compared with reproducing from the concavo-convex transfer face side (signal surface side).

[0073]It is shown, information-recording-medium 100[(D) of the shape of a disk of multilayer structure, for example, drawing 3, which are obtained in an embodiment of the invention.] is a thing of the structure reproduced from the flat-surface side (reading surface side) of the replica substrate S1. In order to be able to play a better signal from the information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure for playing with such a reading surface playback system, it is desirable to create Sens Tampa (child La Stampa) like drawing 9.

[0074]Sens Tampa 120 of drawing 9 (D) can be used as 1st La Stampa 12 of drawing 1, and 1st La Stampa 12 of drawing 4.

[0075]Such Sens Tampa 120 can be made from drawing 9 (A) through the process of (D).

[0076]The master stamper 130 in drawing 9 (A) creates the mother stamper 140 in drawing 9 (B). That is, the signal surface of the master stamper 130 is transferred by the mother stamper 140. As this mother stamper is also called reversal La Stampa and it is shown in drawing 9 (C) to this mother stamper 140, the sputter film 150 of nickel is formed. Thus, as the obtained mother stamper (parent La Stampa) 140 is shown in drawing 9 (D), the signal surface will be transferred to Sens Tampa (child La Stampa) 120.

[0077]Obtained Sens Tampa 120 can be used as 1st La Stampa 12 shown in drawing 1 and drawing 4. The thickness of the sputter film 150 of nickel of drawing 9 (C) is 40 nm, for example.

[0078]From the information recording medium 100 (S1 of refer to drawing 3) of the shape of a disk of the multilayer structure acquired by drawing 1 or a process like drawing 4 using Sens Tampa 120 which the master stamper 130 leaves and was created from the master stamper 130. The signal of quality almost equivalent to the 100 information recording medium S1 of the shape of a disk of the multilayer structure acquired when the master stamper 130 is directly used as 1st La Stampa 12 of drawing 1 or drawing 4 can be acquired.

[0079]Naturally to the 2nd replica substrate S2 obtained by 2nd substrate creation step SS2 of drawing 2, the thing of double-sided structure can be created by recording a signal surface to the both sides.

[0080]As for the numerical aperture of the object lens of the optical pickup in the case of reading the information recording medium 100 of the shape of a disk of the multilayer structure at the time of playback, it is desirable that it is 0.7 or more, for example, and the ratio of the numerical aperture NA to the wavelength λ -- it is desirable for NA/ λ to be 1.20 or more. As for this NA/ λ ≥ 1.20 and NA being 0.7 or more, it is desirable to fill on the other hand or both simultaneously.

[0081]Drawing 10 thru/or drawing 12 show another example in the manufacturing method of this invention.

[0082]In the example of the manufacturing method of drawing 10, the dry photopolymer (Dry-photo-POLYMER) is adopted as the sheet 10 of long shape. The film or layer of this dry photopolymer, there is no solvent substantially -- polymeric (polymers) one -- it is a layer, and this polymeric layer has the creep viscosity of the range of a 100 to 200 mega poise, for example, and can measure this creep viscosity with a parallel plate type flow instrument.

[0083]Drawing 10 is the elevated-temperature application-of-pressure sticking-by pressure method using such a sheet 10, a signal surface can be recorded now to the sheet 10, and drawing 10 (A) thru/or (D) corresponds to drawing 4 (A) thru/or the process of (D) mostly.

[0084]To the sheet 10, 1st La Stampa 12 is arranged in drawing 10 (A). In drawing 10 (B), 1st La Stampa 12 is forced with the roll 16 to the sheet 10, and the direct signal side 10A is formed. And after ultraviolet curing of this signal surface 10A is carried out by ultraviolet rays being irradiated to this sheet 10 by drawing 10 (C), in drawing 10 (D), 1st La Stampa 12 exfoliates from the sheet 10. A weld slag process and a punching process are given like drawing 4 (E) and (F) after that, and the 1st replica substrate S1 shown in drawing 4 and the same replica substrate can be obtained.

[0085]Drawing 11 laminates and forms the dry photopolymer 10G which was mentioned above, for example to the films 10F, such as transparent polycarbonate, as the sheet 10. In this case, even if it is, in drawing 11 (A), 1st La Stampa 12 is forced using the roll 16 like drawing 11 (B) like drawing 10, for example, UV irradiation is carried out after that, and the dry photopolymer 10G is stiffened. And if the sheet 10 is exfoliated from 1st La Stampa 12 and sputtering and the punching process of a semi-transparent membrane are performed from drawing 11 (C) as shown in (D), the 1st replica substrate can be obtained too.

[0086]The sheet 10 laminates the protective sheet 10H and the pressure-sensitive sheet 10J, and is made from drawing 12. A film like polycarbonate can be used for the protective sheet 10H, and a pressure-sensitive binder, for example, an acrylic pressure sensitive adhesive sheet, can be used for it as the pressure-sensitive sheet 10J. As for the refractive index of this pressure-sensitive sheet 10J, it is desirable to adopt the same thing as the refractive index of a plastic like polycarbonate, for example.

[0087]In drawing 12 (A), 1st La Stampa 12 has met the pressure-sensitive sheet 10J, and is forced at drawing 12 (B) using the roll 16 to the pressure-sensitive sheet 10J. And while 1st La Stampa 12 is removed from the pressure-sensitive sheet 10J, the protective sheet 10H exfoliates from the pressure-sensitive sheet 10J. This pressure-sensitive sheet 10J has the signal surface 10A transferred from 1st La Stampa 12, and after that, if sputtering treatment of a predetermined semi-transparent membrane and punching processing are performed, the 1st replica substrate S1 as shown in drawing 12 (E) will be obtained.

[0088]On the other hand, the 2nd replica substrate S2 is already made, and the 2nd replica substrate S2 and the 1st replica substrate S1 can obtain the information recording medium 100 of the shape of a disk of multilayer structure using the ultraviolet curing resin 32 by being stuck by pressure like drawing 12 (F) with the roll 166.

[0089]Drawing 13 shows the example of the information recording medium 100 of the mass shape of a disk of two-layer structure made by the manufacturing method of this invention. This information recording medium 100 has the molded board 225 (the 2nd replica substrate) and the sheet like board 202 (the 1st replica substrate), and the molded board 225 and the sheet like board 202 are united by the light transmission layer 224 (ultraviolet curing resin). In the information surface 232 of the molded board 225, the recording layer (or reflection film) 222 is formed, and the record film (translucent record film) 213 is formed in the sheet like board 202.

[0090]Drawing 14 is an example of the multilayered optical disk which carried out multilayer lamination of the sheet like board 302 on the molded board 301 equivalent to the 2nd replica substrate.

[0091]The molded board 301 is formed of the process shown in previous drawing 2, one field is made into the signal surface 301A, and a reflection film and record film are formed.

[0092]On the other hand, the sheet like board 302 is produced by the process shown in drawing 1 or drawing 4, and the molded board 301 and the field which counters are made into the signal surface 302A.

[0093]This sheet like board 302 makes pressure-sensitive resin about 5-20 micrometers thick etc. the transparent glue line 303, plural laminates are carried out, and the multilayered optical disk is constituted. That is, the sheet like board 302 and the transparent glue line 303 are made into a basic unit, the plural laminates of this are carried out, and the multilayered optical disk is constituted.

[0094]What is called a dummy substrate may be sufficient as the molded board 301, and the thing in which this example was shown is drawing 15.

[0095]In this example, the dummy substrate 304 which does not have a signal surface as the 2nd substrate is used. Therefore, the number of layers of a signal surface will be called the number of the sheet like boards 302.

[0096]As explained above, the information recording medium (for example, optical disc) of the mass shape of a disk of two-layer structure or the multilayer structure of three or more layers is in large quantities and easily producible by using the manufacturing method of the information recording medium of the shape of a disk of the multilayer structure of this invention.

[0097]In the example mentioned above, since such transfer operation is performed from hard La Stampa to a comparatively soft sheet when making a signal surface transfer from La Stampa to film state or a laminated sheet and patterning a signal surface to a sheet, transfer operation can be performed easily.

[0098]When forming the multilayer semi-transparent membrane 60 as shown in drawing 6 (A) thru/or (D), It is set up applying the relation to the semi-transparent membrane 50B, 50C, 50F, and 50G formed one by one to the 1st replica substrate S1 from the semi-transparent membrane 50B side to the semi-transparent membrane 50G, so that reflectance may become high one by one. That is, the reflectance of the semi-transparent membrane 50B becomes the lowest, and then reflectance becomes high in the order of the semi-transparent membrane 50C, 50F, and 50G. For this reason, when irradiating with ultraviolet rays from the 1st replica substrate S1 and stiffening a semi-transparent membrane one by one, it can perform easily forming the multilayer semi-transparent membrane 60 which is such an interlayer. That is, each semi-transparent membrane can be stiffened one by one in the low amount of UV irradiation.

[0099]When irradiating with ultraviolet rays and stiffening ultraviolet curing resin, such as such a semi-transparent membrane, while ultraviolet rays are missing from a peripheral part and scan one by one from the center section of the disk, And it can cross to the whole region by rotating a disk, and a uniform dose can be given, therefore the transfer layer (interlayer) of uniform thickness can be made.

[0100]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the information recording medium of the shape of a mass disk is producible easily and in large quantities.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-36135

(P2000-36135A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 3 1

F I

G 1 1 B 7/26

テーマコード* (参考)

5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-136432

(22) 出願日 平成11年5月17日 (1999.5.17)

(31) 優先権主張番号 特願平10-133477

(32) 優先日 平成10年5月15日 (1998.5.15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山崎 剛

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

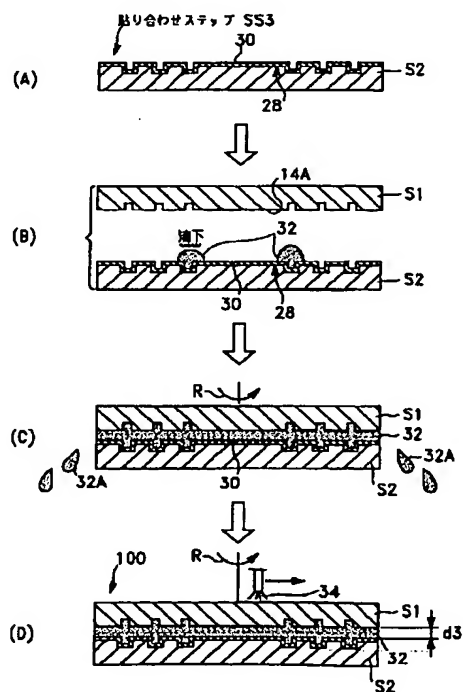
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層情報記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 大容量のディスク状の情報記録媒体を容易に且つ大量に生産可能とする。

【解決手段】 信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法である。シート側に第1スタンプの信号を転写し信号面に半透明膜を形成して打抜くことで第1基板を得るとともに、射出成形により第2スタンプの信号を転写して信号面に反射膜を形成することで第2基板を得、これら第1基板と第2基板を透明接着層で貼り合わせる。あるいは、シート側に第1スタンプにより信号面を形成するとともに、感圧性樹脂層やドライフォトリソ等自体に、あるいはこれらを介して信号面を重ねて形成し、多層化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法であり、シート側に第 1 スタンパにより信号面を形成し、その信号面に半透明膜を形成して打抜くことで第 1 基板を得る第 1 基板作成ステップと、射出成形により第 2 スタンパの信号面を形成し、その信号面に反射膜を形成することで第 2 基板を得る第 2 基板作成ステップと、第 1 基板と第 2 基板を透明接着層で貼り合わせる貼り合わせステップと、を有することを特徴とする多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 2】 第 1 基板作成ステップでは、第 1 スタンパに樹脂を供給するとともに、プラスチック製のシートに対して第 1 スタンパを加圧して、樹脂に第 1 スタンパの信号を転写する請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 3】 第 1 基板作成ステップでは、プラスチック製のシートに対して第 1 スタンパを加圧して、シートに第 1 スタンパの信号を直接転写する請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 4】 貼り合わせステップでは、透明接着層として光硬化型の樹脂を用い、第 1 基板と第 2 基板を回転することで透明接着層の厚みを制御する請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 5】 点状光源の紫外線照射源を第 1 基板と第 2 基板の内周側から外周側に向けて移動しながら紫外線を透明接着層に照射する請求項 4 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 第 1 スタンパは、マザースタンパに金属をスパッタして、その反転パターンとして形成されている請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 第 1 基板と第 2 基板を感圧性粘着剤を用いて貼り合わせる請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 透明接着層がドライフォトポリマである請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 信号が転写される樹脂はドライフォトポリマである請求項 2 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 シートは感圧性シートに保護シートを貼り合わせることで構成し、感圧性シートに信号を転写後に保護シートを剥離して第 1 基板を得て、この第 1 基板に対して第 2 基板を貼り合わせる請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 11】 シートには記録・再生用のレーザ光を入射面側に保護剤がコーティングされている請求項 1 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 12】 信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法であり、

シート側に第 1 スタンパにより信号面を形成し、その信号面に半透明膜を形成することで第 1 基板を得る第 1 基板作成ステップと、

第 1 基板の半透明膜の上にさらに信号が転写された半透明膜を透明接着層を介して 1 つまたは複数形成する半透明膜形成ステップと、を有することを特徴とする多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 13】 射出成形により第 2 スタンパから信号が転写されて、その信号面に反射膜を形成することで第 2 基板を得る第 2 基板作成ステップと、

第 1 基板と第 2 基板を 1 つまたは複数の半透明膜をはさんで透明接着層で貼り合わせる貼り合わせステップと、を有することを特徴とする請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 14】 上記第 1 基板をダミー基板に対して 1 つまたは複数の半透明膜をはさんで透明接着層で貼り合わせる貼り合わせステップと、を有することを特徴とする請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 15】 第 1 スタンパは、マザースタンパに金属をスパッタして、その反転パターンとして形成されている請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 16】 半透明膜形成ステップにおいて形成された各透明接着層の膜厚は、 $10\mu\text{m}$ ないし $50\mu\text{m}$ である請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 17】 半透明膜形成ステップにおいて形成された透明接着層は、光硬化型の樹脂であり、第 1 基板を回転することで形成される請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 18】 点状光源の紫外線照射源を第 1 基板の内周側から外周側に向けて移動しながら紫外線を透明接着層に照射する請求項 17 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 19】 透明接着層は、ドライフォトポリマである請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 20】 シートは感圧性シートに保護シートを貼り合わせることで構成し、感圧性シートに信号を転写後に保護シートを剥離して第 1 基板を得る請求項 17 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【請求項 21】 シートには記録・再生用のレーザ光の入射面側に保護剤がコーティングされている請求項 12 に記載の多層情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報記録の分野においては光学情報記録方式に関する研究が各所で進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録・再生が行えるこ

と、磁気記録方式に比べて一桁以上も高い記録密度が達成できること、再生専用型、追記型、書換可能型のそれぞれのメモリ形態に対応できる等の数々の利点を有し、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として産業用から民生用まで幅広い用途の考えられているものである。

【0003】その中でも特に、再生専用型のメモリ形態に対応した光ディスクであるデジタルオーディオディスク、デジタルバーサタイルディスクなどと呼ばれている高密度情報記録媒体や光学式ビデオディスク等が普及している。

【0004】この種の光ディスクでは、情報信号を示すピットやグループ等の凹凸パターンが形成された透明基板である光ディスク基板上にアルミニウム膜等の金属薄膜よりなる反射膜が形成され、さらにこの反射膜を大気中の水分、酸素から保護するための保護膜が上記反射膜上に形成された構成とされる。なお、このような光ディスクの情報再生時には、たとえば光ディスク基板側より上記凹凸パターンにレーザ光等の再生光を照射し、その入射光と戻り光の反射率の差によって情報を検出する。

【0005】このような光ディスクを製造する際には、まず射出成形等の手法により上記凹凸パターンを有する光ディスク基板を形成し、この上に金属薄膜よりなる反射膜を蒸着等の手法により形成し、さらにその上に紫外線硬化型樹脂等を塗布して保護膜を形成する。

【0006】ところで、このような光ディスクにおいては高記録容量化が要求されており、これに対応するべく、凹凸パターンを光ディスク基板の1つの面上に形成し、この上に半透明膜を形成し、この半透明膜上にも数10 μ mの間隔をへだてて凹凸パターンを形成し、この上に反射膜を形成するようにして合計2層の情報基板層を有する光ディスクが提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体は、大容量であって生産性を上げて容易に生産することが望まれている。

【0008】そこで本発明は上記課題を解消し、大容量のディスク状の情報記録媒体を容易にかつ大量に生産することができる多層情報記録媒体の製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明においては、信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法であり、シート側に第1スタンプの信号を転写し、その信号面に半透明膜を形成して打抜くことで第1基板を得る第1基板作成ステップと、射出成形により第2スタンプの信号を転写して、その信号面に反射膜を形成することで第2基板を得る第2

基板作成ステップと、第1基板と第2基板を透明接着層で貼り合わせる貼り合わせステップとを有することを特徴とする多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法により達成される。

【0010】本発明では、信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法であり、第1基板作成ステップでは、シート側に第1スタンプから信号が与えられてその信号面に半透明膜を形成して打ち抜くことで第1基板を得る。第2基板作成ステップでは、射出成形により第2スタンプから信号が転写されて、その信号面に反射膜を形成することで第2基板を得る。

【0011】貼り合わせステップでは、第1基板と第2基板が透明接着層で貼り合わされるこれにより、シートを用いることにより第1基板作成ステップでは第1基板を大量に作成することができる。一方、第2基板作成ステップでは、射出成形で第2基板を大量に作成することができる。このようにすることで、大容量の多層構造のディスク状の情報記録媒体を大量でかつ容易に生産することができる。

【0012】本発明において、好ましくは第1基板作成ステップでは、第1スタンプに樹脂を供給して、プラスチック製のシートに対して第1スタンプを加圧して（かつ／あるいは紫外線照射と併用して）、樹脂に第1スタンプからの信号が転写される。あるいは本発明においては、好ましくは第1基板作成ステップでは、プラスチック製のシートに対して第1スタンプを加圧してシートには第1スタンプからの信号が直接転写される。

【0013】このような第1基板作成ステップの方式はいずれを採用してもよい。

【0014】本発明において、好ましくは貼り合わせステップでは、透明接着層として光硬化型の樹脂を用い、第1基板と第2基板を回転することで透明接着層の厚みを制御するようになっている。これにより、簡単に第1基板と第2基板を透明接着層を介して一体化することができる。

【0015】本発明において、好ましくは点状光源の紫外線照射源が、第1基板と第2基板の内周側から外周側に向けて移動しながら紫外線を透明接着層に照射する。これにより、紫外線照射源を移動するだけで、透明接着層を光硬化させることができる。

【0016】本発明において、好ましくは第1スタンプは、マザースタンプに金属をスパッタして、その反転パターンとして形成されている。

【0017】本発明において、好ましくは第1基板と第2基板は、感圧性粘着剤を用いて貼り合わせて、形成されている。

【0018】本発明において、好ましくは透明接着層がドライフォトリソマであり、さらに好ましくは信号が転写される樹脂はドライフォトリソマである。

【0019】本発明において、好ましくはシートは感圧性シートに保護シートを貼り合わせることで構成し、感圧性シートに信号を転写後に保護シートを剥離して第1基板を得て、この第1基板に対して第2基板を貼り合わせるようになっている。

【0020】本発明において、好ましくはシート材には記録・再生用のレーザ光の入射面側に保護剤がコーティングされている。この保護剤は表面硬度を増加する、あるいは表面抵抗を下げる、あるいは摩擦係数を下げる。

【0021】上記目的は、本発明にあっては、信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法であり、シート側に第1スタンプから信号が与えられて、その信号面に半透明膜を形成することで第1基板を得る第1基板作成ステップと、第1基板の半透明膜の上にさらに信号が転写された半透明膜を透明接着層を介して（好ましくは数10 μ mの間隔をへだてて）1つまたは複数形成する（多層）半透明膜形成ステップと、を有することを特徴とする多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法により、達成される。

【0022】本発明では、信号を有する層を複数有する多層構造のディスク状の情報記録媒体を製造する場合に、第1基板作成ステップでは、シート側に第1スタンプから信号が与えられて、その信号面に半透明膜を形成することで第1基板を得る。半透明膜形成ステップでは、第1基板の半透明膜の上にさらに信号が転写された半透明膜を透明接着層を介して、たとえば数10 μ mの間隔をへだてて1つまたは複数形成する。

【0023】第2基板作成ステップでは、射出成形により第2スタンプから信号が転写されて、その信号面に反射膜を形成することで第2基板を得る。第2基板は、ダミー基板であってもよく、その場合には第2基板には信号は転写されない。

【0024】貼り合わせステップでは、第1基板と第2基板を透明接着層を介して貼り合わせる。

【0025】これにより、シートを用いることにより第1基板作成ステップでは第1基板を大量に作成することができる。一方第2基板作成ステップでは、射出成形で第2基板を大量に作成することができる。このようにすることで、大容量の多層構造のディスク状の情報記録媒体を大量でかつ容易に生産することができる。

【0026】本発明において、好ましくは第1スタンプは、マザースタンプに金属をスパッタして、反転パターンとして形成されている。

【0027】本発明において、好ましくは半透明膜（複数信号層）形成ステップにおいて形成された各半透明膜間の透明接着層の膜厚は、10 μ mないし50 μ mである。透明接着層の膜厚が10 μ mよりも薄いと、重ね合わされた半透明膜相互間の光学的な干渉が生じるので好ましくない。また半透明膜の膜厚が50 μ mよりも厚いと、光を照射したときに球面収差が生じるので好ましく

ない。

【0028】本発明において、好ましくは半透明膜（複数信号層）形成ステップにおいて形成された透明接着層は、光硬化型の樹脂であり、第1基板を回転することで形成される。

【0029】本発明において、好ましくは点状光源の紫外線照射源が、第1基板の内周面から外周面にかけて移動しながら紫外線を透明接着層に照射することで硬化させる本発明において、好ましくは透明接着層は、ドライフォトリマである。

【0030】本発明において、好ましくはシートは感圧性シートに保護シートを貼り合わせることで構成し、感圧性シートに信号を転写後に保護シートを剥離して第1基板を得て、この第1基板に対して1つまたは複数の半透明膜を介して第2基板を貼り合わせる。

【0031】本発明において、好ましくはシートには記録・再生レーザ光の入射面側に保護剤がコーティングされている。この保護剤は、表面硬度を増加する、あるいは表面抵抗を下げる、あるいは摩擦係数を下げる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した多層情報記録媒体の製造方法について、添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0033】図1ないし図3は、本発明の多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法の一例を示す図であり、図5は、この製造方法の工程フローを示している。

【0034】図1に示すディスク状の情報記録媒体の製造方法は、いわゆる感光性樹脂法（ガラス2P法：Photo Polymerization）であり、第1レプリカ基板（第1基板）S1を作るための第1基板作成ステップSS1を示し、図2は、第2レプリカ基板（基板）S2を作るための第2基板作成ステップSS2を示している。図3は、第1レプリカ基板S1と第2レプリカ基板S2を貼り合わせるための貼り合わせステップSS3を示している。

【0035】この第1基板作成ステップSS1、第2基板作成ステップSS2及び貼り合わせステップSS3は、図5に示している。

【0036】先ず、図1と図5の第1基板作成ステップSS1を説明する。

【0037】第1基板作成ステップSS1では、図1（G）に示す第1レプリカ基板S1を最終的に作成する工程である。このステップSS1では、連続型のシート10が用いられ、このシート10はロール状に巻かれている。

【0038】シート10は、プラスチック、例えば透光性あるいは透明性を有するポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートのようなプラスチックを用いることができ、その厚みは好ましくは50 μ mないし150 μ mである。シート10の厚みの最も好ましい値としては、例えば70 μ mの厚みである。

【0039】図1(A)では、第1スタンプ12が、シート10の一方の面10Aに対して間隔をおいて配置されている。第1スタンプ12には、第1レプリカ基板S1に対して形成しようとする情報信号の反転パターンがあらかじめ形成されており、たとえばマザースタンプに対して金属をスパッタし、その反転パターンとして作られたものである。図1(B)では、この第1スタンプ12の信号形成面側に光硬化樹脂、例えば紫外線硬化樹脂14が塗布される(図5のステップST1)。

【0040】図1(C)では、このような第1スタンプ12の樹脂14が面10Aに密着されるとともにロール16により圧着される。つまり紫外線硬化樹脂14に対して第1スタンプ12の信号の凹凸がしっかりと形成される。図1(D)では、紫外線照射手段から紫外線が照射される。これにより、紫外線硬化樹脂14が硬化する。

【0041】図1(E)に示すように第1スタンプ12のみがシート10側から剥離され、紫外線硬化樹脂14とシート10は一体になって密着している(ステップST2)。

【0042】図1(F)では、例えばSiNの半透明膜のスパッタ装置18により、紫外線硬化樹脂14の信号面14AにSiNの半透明膜をスパッタ形成する(ステップST3)。

【0043】このように図1(A)ないし(F)の工程を経て作られたシート10と紫外線硬化樹脂14の積層体は、図1(G)において、たとえばディスク状に打ち抜き加工が施される。これによって、第1レプリカ基板S1を得ることができる(ステップST4、ST5)。

【0044】一方、図2と図5の第2基板作成ステップSS2では、金型20、22を用意し、金型22の内面は鏡面部22Aとなっている。金型20の中には第2スタンプ24が配置されており、図2(A)の状態から図2(B)に示すように金型20、22が組み合わされた状態では、樹脂26が注入される。この樹脂26としては、例えば透明性あるいは透光性を有するポリカーボネート、アモルファスポリオレフィンなどが使用可能であるが、最終のディスク形態になったときに、この第2レプリカ基板S2には光学特性が要求されないため、充填剤を混ぜて剛性を高めるなどのバリエーションが可能である。

【0045】これにより注入された樹脂26には、第2スタンプ24の信号24Aが転写される。図2(C)では、金型20、22が取り外されて、脱型が行われる。これによって、信号面28を有する第2レプリカ基板S2を得ることができる。この第2レプリカ基板S2の厚みD2は、例えば0.6ないし1.2mmである(図5のステップST6)。

【0046】図5に示す第1基板作成ステップSS1と第2基板作成ステップSS2は、同時に行ってもよく、

あるいはどちらか先に行ってもよい。いずれにしても第1基板作成ステップSS1と第2基板作成ステップSS2が終了した時点で、図5に示すステップST9とステップST10とからなる貼り合わせステップSS3を実行する。図3に示す貼り合わせステップSS3では、第2レプリカ基板S2の信号面28に対して、A1等の反射膜(記録材料)30を例えばイオンビームスパッタリング法で形成する(ステップST7)。この場合の反射膜30の厚みは、例えば40nmである。

【0047】図3(B)では、図5のステップST9で示すように、第2レプリカ基板S2の反射膜30の上に所定量の紫外線硬化樹脂(透明接着剤)を滴下する(ステップST8)。この紫外線硬化樹脂32を介して、第1レプリカ基板S1の信号面14Aと、第2レプリカ基板S2の反射膜30を対面するようにして貼り合わせる(ステップST9)。図3(C)はこの状態を示しており、第1レプリカ基板S1と第2レプリカ基板S2は、一体的にR方向に連続回転することで、紫外線硬化樹脂32の一部の余剰部分32Aが外部に飛び散ることで、適切な量の紫外線硬化樹脂32であって、かつ所定の厚みの紫外線硬化樹脂32からなる透明接着層が、第1レプリカ基板S1と第2レプリカ基板S2を接着する(ステップST10)。

【0048】図3(D)では、紫外線34が、各基板S1、S2の内周側から外周側に向けて、所定の速度で半径方向に移動することで、しかも両基板S1、S2が回転することにより、紫外線硬化樹脂32が硬化する。この時の紫外線硬化樹脂32の厚みd3は、例えば50μmを採用することができる(ステップST10)。

【0049】このようにして多層構造の大容量のディスク状の情報記録媒体100を得ることができる。このようなディスク状の情報記録媒体100としては、例えばコンパクトディスク(CD:商標名)やCD-ROM(コンパクトディスクを使用したリードオンメモリ)や、その他の光ディスクあるいはデジタルビデオディスクやデジタルバーサタイルディスク(DVD)と呼ばれている高密度情報記録媒体のような光ディスク、その他の光磁気ディスクのような情報記録媒体を含むものである。

【0050】図3(D)のように紫外線34を照射しながら且つ両基板S1、S2を回転することにより、紫外線硬化樹脂32に対して均一に紫外線34を照射することができ、これにより均一な透明の中間層である透明接着層を形成することができる。

【0051】紫外線硬化樹脂32の厚みd3が、例えば10μmよりも大きく50μmよりも小さいのが望ましい。もしもこの紫外線硬化樹脂32の厚みd3が50μmよりも大きいと、光透過層の厚みによる球面収差が増加し、良好な信号が再生できなくなる。10μmより小さいと、他方の信号層からの戻り光がオーバーラップして

ノイズとして観測され、良好な信号が再生されないというデメリットがある。

【0052】次に、図4を参照して本発明のディスク状の情報記録媒体の製造方法の別の例を説明する。図4の製造方法では、ダイレクトエンボス法を採用しており、図4に示す第1基板作成ステップSS1が、図1の第1基板作成ステップSS1とは異なる。しかし、第2基板作成ステップSS2と貼り合わせステップSS3は、図2と図3に示す第2基板作成ステップSS2と貼り合わせステップSS3と実質的に同じである。

【0053】図4に示す例においては、上述したようにダイレクトエンボス法を用いており、最終的には図4(F)に示す第1基板としての第1レプリカ基板S1が得られる。

【0054】図4におけるシート10は、図1のシート10と同様なものを用いることができる。図4(A)では、第1スタンプ12がシート10に対応して配置されている。図4(B)では、この第1スタンプ12の信号面が直接シート10に対してロール16のところで圧着される。シート10は、図4(C)で冷却された後に、図4(D)において第1スタンプ12はシート10から剥離される。これによりシート10には、信号面10Aが直接形成されている。

【0055】図4(E)では、SiNの半透明膜がスパッタリングにより信号面10Aに対して形成される。その後、図4(F)に示すように、シート10がたとえばディスク状に打ち抜かれることで、第1レプリカ基板(第1基板)S1を得ることができる。この第1レプリカ基板S1には信号面10Aを有している。

【0056】図1の第1基板作成ステップSS1における図1(F)のスパッタリング工程と図1(E)の打ち抜き工程は、逆にすることもできる。同様にして図4(E)のスパッタリング工程と、図4(F)の打ち抜き工程も逆に実施することもできる。

【0057】このように作られた第1レプリカ基板S1は、図2において示すように第2基板作成ステップSS2において作られた第2レプリカ基板S2とともに、図3に示す貼り合わせステップSS3において同様の方式で貼り合わせることで、図3(D)に示す多層構造のディスク状の情報記録媒体100を得ることができる。第2基板作成ステップSS2と貼り合わせステップSS3は、図2の第2基板作成ステップSS2と図3の貼り合わせステップSS3と同様であるので、その説明を援用する。

【0058】尚、図1(G)と図2(C)の第1レプリカ基板S1と第2レプリカ基板S2は、図3(D)のように透明接着層32で貼り合せた後に一体的にディスク状に打ち抜くようにしてもよい。

【0059】次に、本発明の多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法の別の例について説明する。

【0060】図6は、さらに多層のディスクを作成するのに最適な多層ディスクの製造工程を示している。図6(A)に示す第1レプリカ基板S1は、図1の第1基板作成ステップSS1あるいは図4の第1基板作成ステップSS1で得られた基板である。図7は図6に示す多層ディスク製造工程の流れの一例を示している。図7のステップST1ないしST10までは、図5の対応するステップST1ないしステップST10と同じであるのでそれらの説明を援用する。しかし、図7においては、半透明膜形成ステップSS4、ステップST20とステップST21が追加されている。

【0061】図7のステップST20において、図6(A)の第1レプリカ基板S1の信号面14A(または10A)に半透明膜HR1を形成し、この半透明膜HR1に対して紫外線硬化樹脂50を載せるとともに、スタンプ40の信号面をこの紫外線硬化樹脂50に押し当てる。これによりスタンプ40の信号面が紫外線硬化樹脂50に転写されるとともに、第1レプリカ基板S1とスタンプ40をR方向に回転することで、余分な紫外線硬化樹脂50を振り切って外部に出す。

【0062】その回転する時に紫外線を内周方向から外周方向に点状に照射することで紫外線硬化樹脂50は所定の厚さに制御されて硬化する。この硬化した紫外線硬化樹脂50は、半透明膜であり、図6(B)に示すように、紫外線硬化樹脂50と一体になった第1レプリカ基板S1を、スタンプ40から取り外す。

【0063】ステップST21において図6(A)、(B)の工程を複数回繰り返すことにより、図6(C)に示すように透明接着層50B、50C・・・と半透明膜HR1、HR2、HR3・・・を順次積層することができる。これらの透明接着層50Bには、信号面50A、50D・・・がそれぞれ形成されている。つまり、半透明膜HR1と透明接着層50Bの積層体の次に、半透明膜HR2と透明接着層50Cの積層体を形成し、さらに次の半透明膜と透明接着層の積層体を順次積層することで、多層の信号記録層60を形成する。各積層体には信号面50A、50Dのような信号面を有している。

【0064】なお、透明接着層50B、50C・・・は、上記紫外線硬化樹脂に代わり、ドライフォトリマを用いて形成することもできる。この場合、紫外線硬化樹脂50を載せる代わりに、シート状のドライフォトリマを半透明膜HR1に密着させ、さらに反対側にスタンプ40を密着させて紫外線照射することにより、同様に信号が転写された透明接着層(信号記録層)を形成することができる。

【0065】その後、最下層の信号記録層に対して、図6(C)に示すように第2レプリカ基板S2の信号面28側を重ね合わせて一体化する。多層の信号記録層60は、このようにして第1レプリカ基板S1と第2レプリカ基板S2に挟まれた状態で、図6(D)に示すよう

な多層の大容量のディスク状の情報記録媒体110を作ることができる。図6(D)の例では、基板S1、S2の間に、透明接着層50B、50C、50F、50Gと半透明膜HR1、HR2、HR3…が形成されている。第2レプリカ基板S2は、例えば図3(A)の工程で作られたものを採用することができる。あるいは、信号面

のない、いわゆるダミー基板とすることも可能である。
【0066】各信号記録層60の厚みは、たとえば10μm〜50μmである。厚みが10μmよりも小さいと、重ね合せた信号記録層60の相互間の光学的な干渉が生じるので好ましくなく、50μmより大きいと、光学ピックアップから光を照射すると球面収差が生じるので好ましくない。

【0067】ところで、図6(A)におけるスタンプ40の直径L1は、第1レプリカ基板S1の直径L2とほぼ同等があるいはやや小さくするのが望ましい。このように直径L1が直径L2と同等があるいはやや小さくするのは、スタンプ40側に紫外線硬化樹脂50が残ってしまうのを防ぐことで、スタンプ40の寿命を長くすることができるからである。直径L1が直径L2よりも小さい場合には、L1とL2の差は、例えば0.5mmよりも小さい値であることが望ましい。

【0068】図8は、一例としてスタンプ70とこのスタンプ70により形成されるレプリカ基板S4を示している。スタンプ70は、例えば従来の光ディスクの製造プロセスで作成される要領を採用でき、その信号面70Aのトラックピッチは例えば0.50μmであり、線密度は0.185μm/bitであり、高密度情報記録媒体を作成する場合と同様な変調方式のEFM(Eight to Fourteen Modulation)で行うことができる。この場合にコンパクトディスクサイズの直径が12cmである場合には、容量が10GBとなる。

【0069】図8(A)、(B)のようにして作られたレプリカ基板S4の信号面60Aには反射膜(記録層)60が形成される。そしてレプリカ基板S4に対して別のレプリカ基板S5が透明の接着層80により一体化されてディスク状の情報記録媒体が得られる。このような図8(C)の情報記録媒体において、図8(D)に示すように、レプリカ基板S5側から対物レンズ84を介して光86を照射した場合と、レプリカ基板S4を介して対物レンズ88から光90を照射した場合を比較してみる。対物レンズ84を用いる方式は信号面再生方式と呼ばれ、対物レンズ88を用いる方式は読取面再生方式と呼ばれている。

【0070】信号面再生方式を採用することで、読取時のジッターを6.5%まで下げることができるが、読取面再生方式では、最良のジッターが8.0%に止まってしまう。このことから、信号面再生方式の方が読取面再生方式よりもジッターに関しては優れている。

【0071】この場合の再生時の対物レンズ84の開口

数(NA)は、例えば0.875であり、光86、90の波長は640nmである。このように差が出る理由としては、信号面再生方式におけるピットの幅W1が、読取面再生方式におけるピットの幅W2よりも小さくできることから、信号面再生方式は読取面再生方式に比べて、再生時における符号間の干渉が減るからである。このようにできるのは、反射膜が均一に成膜されることによって信号ピットが小さくなっているためである。

【0072】このように、レプリカ基板の平面側(読取面側)から信号を再生するのは、凹凸転写面側(信号面側)から再生するのに比べて不利である。

【0073】本発明の実施の形態において得られる多層構造のディスク状の情報記録媒体100[例えば図3(D)に示す。]は、レプリカ基板S1の平面側(読取面側)から再生する構造のものであり、このような読取面再生方式により再生するための多層構造のディスク状の情報記録媒体からより良い信号を再生することができるようにするために、図9のようなサンスタンパ(子スタンパ)を作成するのが望ましい。

【0074】図9(D)のサンスタンパ120は、図1の第1スタンパ12や、図4の第1スタンパ12として使用することができるものである。

【0075】このようなサンスタンパ120は、図9(A)から(D)の工程を経て作ることができる。

【0076】図9(A)におけるマスタースタンパ130は、図9(B)において、マザースタンパ140を作成する。つまりマスタースタンパ130の信号面がマザースタンパ140に転写される。このマザースタンパは反転スタンパとも呼ばれており、このマザースタンパ140に対しては図9(C)に示すように例えばNiのスパッタ膜150が形成される。このようにして得られたマザースタンパ(親スタンパ)140は、図9(D)に示すようにその信号面がサンスタンパ(子スタンパ)120に対して転写されることになる。

【0077】得られたサンスタンパ120は、図1と図4に示す第1スタンパ12として用いることができる。なお、図9(C)のNiのスパッタ膜150の厚みは、例えば40nmである。

【0078】マスタースタンパ130は残しておき、マスタースタンパ130から作成されたサンスタンパ120を用いて図1あるいは図4のような工程により得られた多層構造のディスク状の情報記録媒体100(図3参照のS1)からは、マスタースタンパ130を図1あるいは図4の第1スタンパ12として直接用いた場合に得られる多層構造のディスク状の情報記録媒体100のS1とほぼ同等の品質の信号を得ることができる。

【0079】なお、図2の第2基板作成ステップSS2で得られる第2レプリカ基板S2に対しては、その両面に対して信号面を記録することで両面構造のものを作成することができるのは当然のことである。

【0080】なお、再生時の多層構造のディスク状の情報記録媒体100を読み出す場合の光学ピックアップの対物レンズの開口径は、例えば0.7以上であるのが望ましい。そして開口数NAと波長 λ の比 NA/λ が1.20以上であることが望ましい。この $NA/\lambda \geq 1.20$ と、NAが0.7以上であるのは、一方あるいは両方同時に満たすのが望ましい。

【0081】図10ないし図12は、本発明の製造方法における別の例を示している。

【0082】図10の製造方法の例では、長尺状のシート10としては、ドライフォトポリマ(Dry-photo-POLYMER)を採用している。このドライフォトポリマのフィルムあるいは層は、実質的に溶媒がないポリメリック(高分子)なレイヤであり、このポリメリックレイヤは、例えば100から200メガボイズの範囲のクリープ粘性を有しており、このクリープ粘性は平行平板型の流量計で計ることができる。

【0083】図10は、このようなシート10を用いて高温加圧圧着法で、シート10に対して信号面を記録することができるようになっており、図10(A)ないし(D)は、図4(A)ないし(D)の工程にほぼ対応したものである。

【0084】シート10に対しては、図10(A)において第1スタンパ12が配置されている。図10(B)では、第1スタンパ12がシート10に対してロール16により押し付けられて、直接信号面10Aが形成される。そして紫外線が図10(C)でこのシート10に対して照射されることで、この信号面10Aが紫外線硬化された後に、図10(D)では第1スタンパ12がシート10から剥離される。その後は、図4(E)、(F)のようにスパッタ工程や打ち抜き工程が施されて、図4に示す第1レプリカ基板S1と同様なレプリカ基板を得ることができる。

【0085】図11は、シート10として、例えば透明のポリカーボネート等のフィルム10Fに対して上述したようなドライフォトポリマ10Gを積層して形成したものである。この場合であっても、例えば図10と同様にして図11(A)において第1スタンパ12を図11(B)のようにロール16を用いて押し付けて、その後紫外線照射してドライフォトポリマ10Gを硬化させる。そして図11(C)から(D)のように、シート10を第1スタンパ12から剥離して、半透明膜のスパッタリングと打ち抜き工程を行えば、やはり第1レプリカ基板を得ることができる。

【0086】図12では、シート10が、保護シート10Hと感圧性シート10Jを積層して作られている。保護シート10Hは、ポリカーボネートのようなフィルムを採用でき、感圧性シート10Jとしては感圧性粘着剤、例えばアクリル系の粘着シートを採用することができる。この感圧性シート10Jの屈折率は、例えばポリ

カーボネートのようなプラスチックの屈折率と同様なものを採用するのが望ましい。

【0087】図12(A)では第1スタンパ12が感圧性シート10Jに直面しており、図12(B)では感圧性シート10Jに対してロール16を用いて押し付けられる。そして感圧性シート10Jから第1スタンパ12が除去されるとともに、保護シート10Hが感圧性シート10Jから剥離される。この感圧性シート10Jは、第1スタンパ12から転写された信号面10Aを有しており、その後、所定の半透明膜のスパッタ処理及び打ち抜き処理が行われると、図12(E)に示すような第1レプリカ基板S1が得られる。

【0088】一方、第2レプリカ基板S2はすでに作られており、第2レプリカ基板S2と第1レプリカ基板S1は、紫外線硬化樹脂32を用いて、ロール166により図12(F)のように圧着されることで、多層構造のディスク状の情報記録媒体100を得ることができる。

【0089】図13は、本発明の製造方法により作られた2層構造の大容量のディスク状の情報記録媒体100の例を示している。この情報記録媒体100は、成形基板225(第2レプリカ基板)と、シート状基板202(第1レプリカ基板)を有し、成形基板225とシート状基板202は、光透過層224(紫外線硬化樹脂)により一体になっている。成形基板225の情報面232は記録層(または反射膜)222が形成され、シート状基板202には記録膜(半透明記録膜)213が形成されている。

【0090】図14は、第2レプリカ基板に相当する成形基板301上に、シート状基板302を多層積層した多層光ディスクの例である。

【0091】成形基板301は、先の図2に示す工程により形成されるもので、一方の面が信号面301Aとされ、反射膜や記録膜が形成される。

【0092】一方、シート状基板302は、図1あるいは図4に示す工程により作製され、成形基板301と対向する面が信号面302Aとされる。

【0093】このシート状基板302は、厚さ5~20 μ m程度の感圧性樹脂等を透明接着層303として、複数積層されており、多層光ディスクが構成されている。すなわち、シート状基板302と透明接着層303を基本単位とし、これが複数積層されて多層光ディスクが構成されている。

【0094】成形基板301は、いわゆるダミー基板でもよく、かかる例を示した物が図15である。

【0095】この例では、第2の基板として信号面のないダミー基板304が用いられている。したがって、信号面の層数は、シート状基板302の数ということになる。

【0096】以上説明したように、本発明の多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法を用いることによ

り、2層構造あるいは3層以上の多層構造の大容量のディスク状の情報記録媒体（例えば光ディスク）を大量にかつ容易に生産することができる。

【0097】上述した例では、フィルム状あるいは薄板状のシートに対して信号面をスタンプから転写させて、シートに対して信号面をパターンニングする際には、硬いスタンプから比較的柔らかいシートに対してそのような転写作業を行うので、容易に転写作業を行うことができる。

【0098】図6（A）ないし（D）に示すような多層の半透明膜60を形成する場合に、第1レプリカ基板S1に対して順次形成していく半透明膜50B、50C、50F、50Gにおける関係は、半透明膜50B側から半透明膜50Gにかけて、順次反射率が高くなるように設定されている。すなわち半透明膜50Bの反射率が一番低く次に半透明膜50C、50F、50Gの順で反射率が高くなっていく。このために、第1レプリカ基板S1から紫外線を照射して、順次半透明膜を硬化させていく場合にこのような中間層である多層の半透明膜60を形成するのを容易に行うことができる。すなわち、低い紫外線照射量で各半透明膜を順次硬化させることができる。

【0099】このような半透明膜等の紫外線硬化樹脂を紫外線を照射して硬化させる際に、紫外線がディスクの中央部から外周部にかけて順次スキャンしながら、かつディスクを回転させることで全域に渡って均一な照射量を与えることができ、従って均一な厚みの転写層（中間層）を作ることができる。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、大容量のディスク状の情報記録媒体を容易に且つ大量に生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法の一例における第1基板作成ステップを示す模式図である。

【図2】第2基板作成ステップを示す概略断面図であ *

る。

【図3】貼り合わせステップを示す概略断面図である。

【図4】本発明の多層構造のディスク状の情報記録媒体の製造方法の他の例における第1基板作成ステップを示す模式図である。

【図5】図1ないし図3における製造方法の手順の一例を示すフロー図である。

【図6】多層の反射膜を形成する場合の製造工程の一例を示す概略断面図である。

【図7】図6の製造方法に対応して手順の一例を示すフロー図である。

【図8】信号面再生方式と読取面再生方式におけるジッターの一例を説明する概略断面図である。

【図9】マスタースタンプからサンスタンパを作成する一例を示す概略断面図である。

【図10】シート状基板の製造工程の他の例を示す模式図である。

【図11】シート状基板の製造工程のさらに他の例を示す模式図である。

【図12】シート状基板の製造工程及び第2レプリカ基板への貼り合わせ工程の一例を示す模式図である。

【図13】信号面が形成されたシート状基板を成形基板に積層した多層光ディスクの一例を示す概略断面図である。

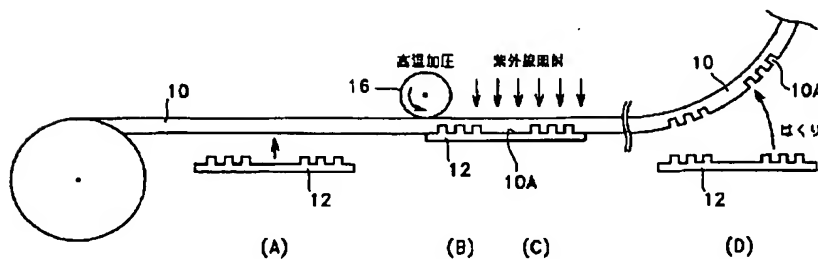
【図14】信号面が形成されたシート状基板を複数層成形基板に積層した多層光ディスクの一例を示す概略断面図である。

【図15】信号面が形成されたシート状基板を複数層ダミー基板に積層した多層光ディスクの一例を示す概略断面図である。

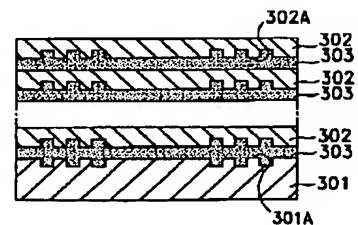
【符号の説明】

10 シート、12 第1スタンプ、24 第2スタンプ、32 紫外線硬化樹脂（透明接着層）、S1 第1レプリカ基板（第1基板）、S2 第2レプリカ基板（第2基板）、SS1 第1基板作成ステップ、SS2 第2基板作成ステップ、SS3 貼り合わせステップ

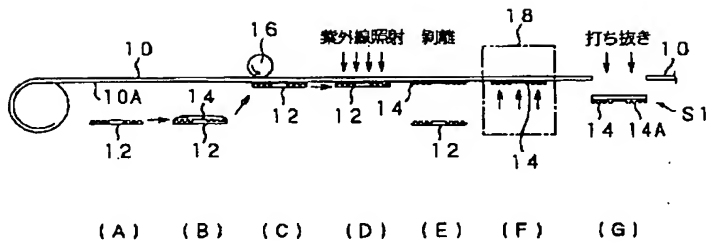
【図10】



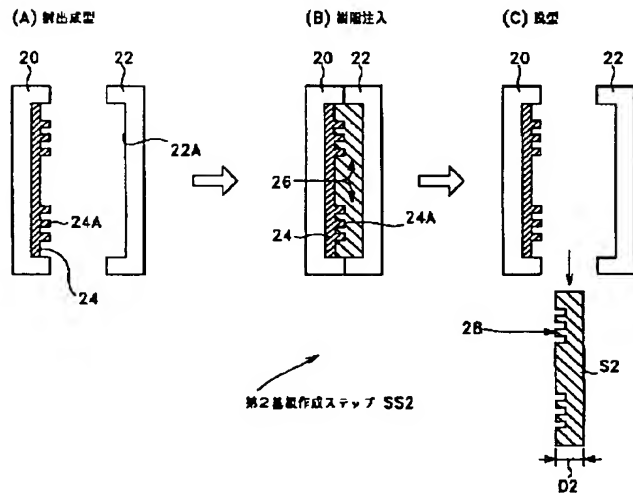
【図14】



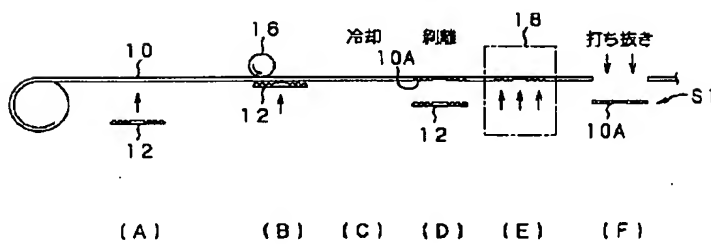
【図 1】



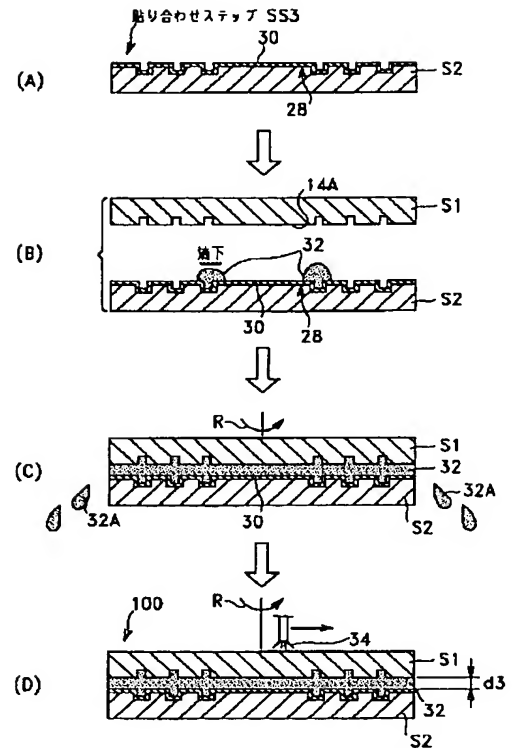
【図 2】



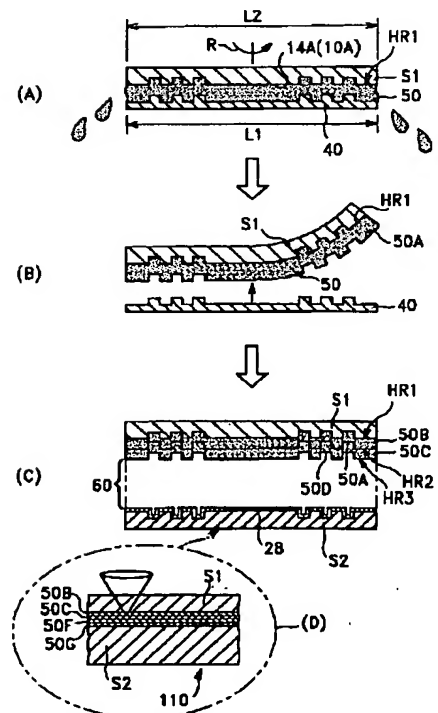
【図 4】



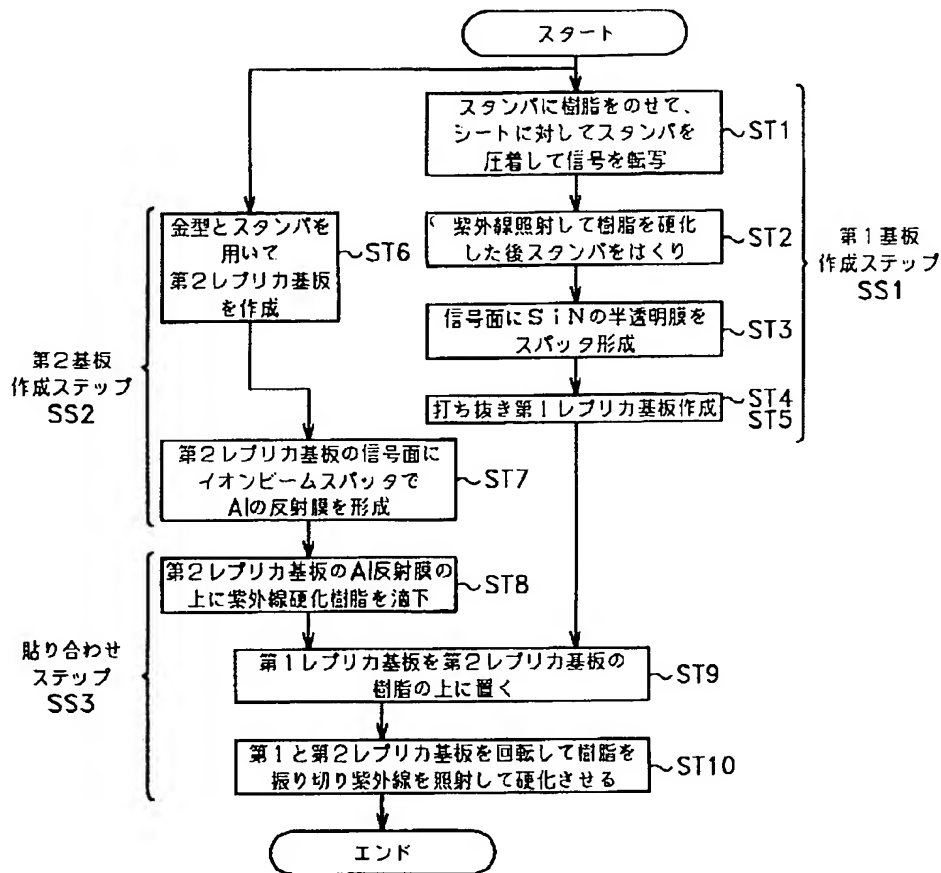
【図 3】



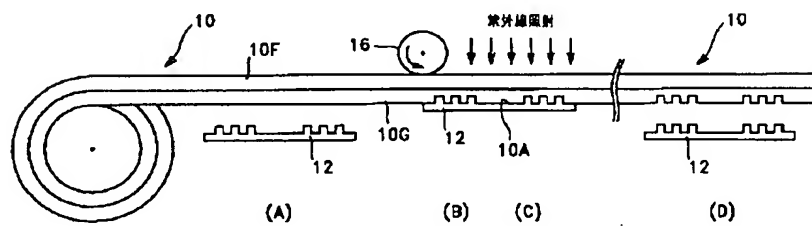
【図 6】



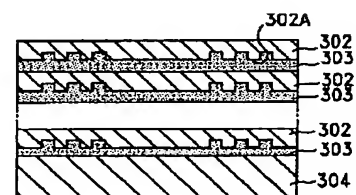
【図 5】



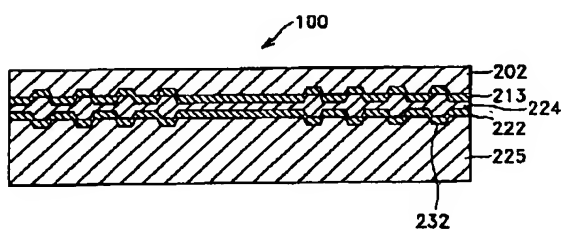
【図 11】



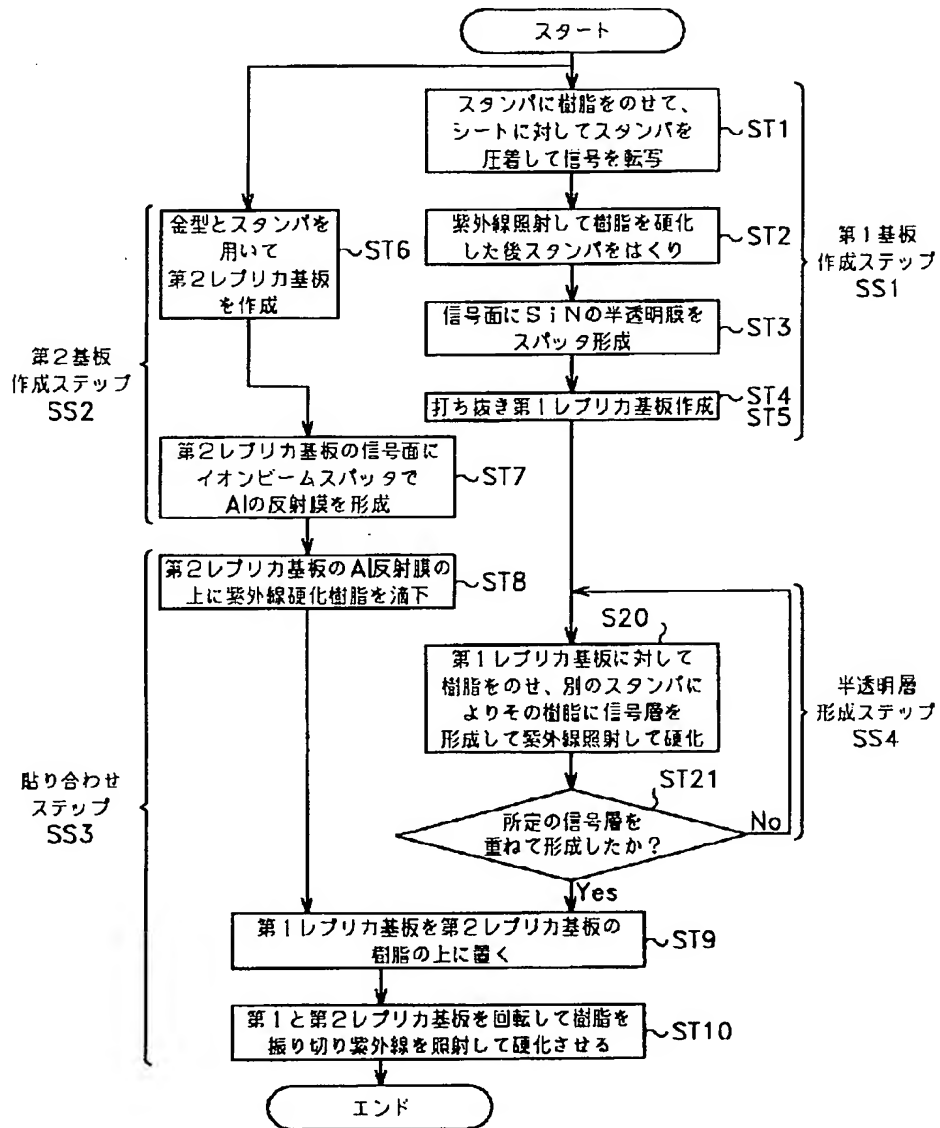
【図 15】



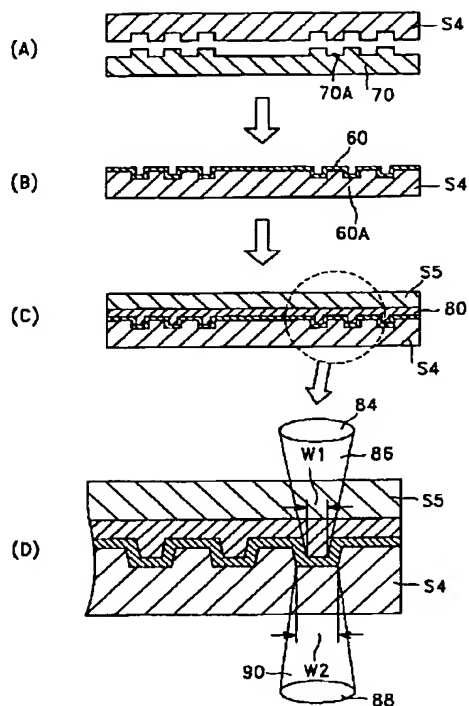
【図 13】



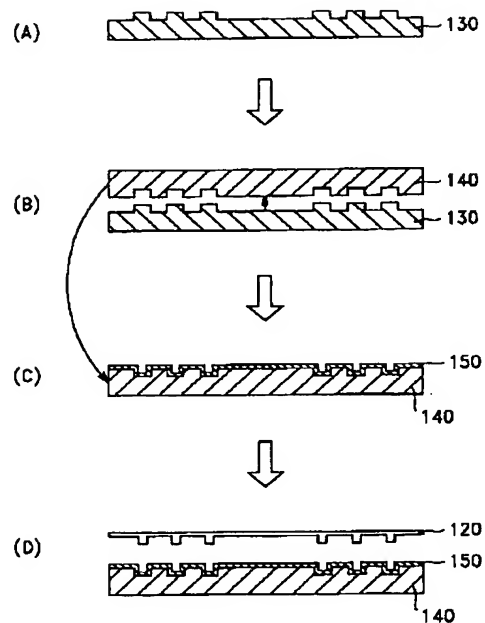
【図7】



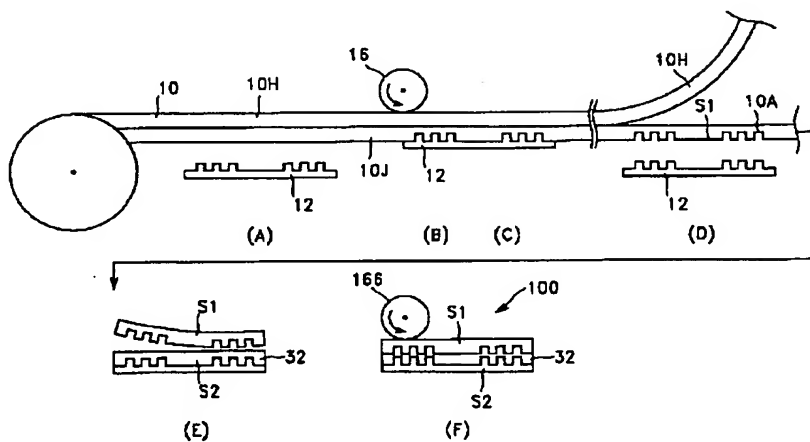
【図8】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 古木 基裕
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 行本 智美
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内